

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THÈSE

N° 677

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Jean GELBERT

Né à Bujor (Roumanie), le 6 Mai 1908
Ancien Interne pr. des Hôpitaux de Paris

LES APPAREILS
DE TRANSFUSION

Président : A. GOSSET, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR
93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Jean GELBERT

Né à Bujor (Roumanie), le 6 Mai 1908

Ancien Interne pr. des Hôpitaux de Paris

LES APPAREILS DE TRANSFUSION

Président : A. GOSSET, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1934

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie.....	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.....	PROUST.
Physiologie.....	Léon BINET.
Physique médicale.....	STROHL.
Chimie médicale.....	DESGREZ.
Bactériologie.....	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.....	CLERC.
Pathologie chirurgicale.....	CHEVASSU.
Anatomie pathologique.....	ROUSSY.
Histologie.....	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique.....	LÉPER.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale.....	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	M. VILLARET.
Clinique médicale.....	ACHARD.
	BEZANÇON.
	CARNOT.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale ..	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GOUGEROT
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale.....	CUNÉO.
	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
Clinique ophtalmologique.....	LENORMANT.
Clinique urologique.....	TERRIEN.
	MARION.
Clinique d'accouchements.....	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.....	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.....	SERGEANT.
Clinique de la Tuberculose.....	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire.....	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE... Neurologie et Psychiâtrie.
 BÉNARD (Henri). Pathologie médicale.
 BERNARD Étienne. Pathologie médicale.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BROCCQ..... Pathologie chirurgicale.
 BULLIARD..... Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHABROL..... Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 DOGNON..... Physique.
 DONZELOT..... Pathologie médicale.
 FEY Urologie.
 GALLIARD..... Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 GATELIER Pathologie chirurgicale.
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBÉ (Henri)... Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (Guy). Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI . Neurologie et Psychiâtrie.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET . Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING..... Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIÈVRE . Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 QUÉNU Pathologie chirurgicale.
 RICHT Physiologie.
 SANNIÉ..... Chimie biologique.
 SÈNÈQUE..... Pathologie chirurgicale.
 SÉZARY Dermatologie et syphili
 graphie.
 TROISIÈRE Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur)..... Pathologie médicale.
 VELTER..... Ophthalmologie.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.

LEROUX..... Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 ZIMMERN Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.		MM.	
ABRAMI	} Clinique médicale.	ECALLE	} Clinique obstétricale.
AUBERTIN		GUÉNIOT	
BRULE		LE LORIER	
CHIRAY		LÉVY-SOLAL	
DUVOIR		METZGER	
HARVIER			
LIAN			
MM.			
BASSET	} Clinique chirurgicale.		
CADENAT			
HEITZ-BOYER ..			
MOCQUOT			
MOURE			
SCHWARTZ			

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
FREY	Stomatologie.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MON PÈRE

*Dont la vie fut pour nous un
exemple de labeur et d'énergie.*

A MA FEMME

A MA SŒUR ET A MON FRÈRE

En toute affection.

AUX MIENS ET A MES AMIS

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. GOSSET

Grand officier de la Légion d'Honneur
Membre de l'Académie de Médecine
Chirurgien de l'hôpital de la Salpêtrière

*Nous tenons à lui exprimer toute
notre reconnaissance pour avoir bien
voulu présider cette thèse.*

A NOTRE MAITRE

MONSIEUR LE DOCTEUR A. TZANCK

Chevalier de la Légion d'Honneur

Médecin de l'Hôpital Broca

*Qui nous a guidé dans ce travail.
Qu'il trouve ici l'expression de
notre profonde reconnaissance pour
son enseignement, et pour l'encoura-
gement moral qu'il a bien voulu tou-
jours nous prodiguer.*

A NOS MAITRES

MONSIEUR LE DOCTEUR M. P. WEIL

*Avec notre gratitude pour l'année
profitable passée dans son service.*

MONSIEUR LE DOCTEUR AMEUILLE

*Avec nos remerciements pour tous
les excellents conseils qu'il a su nous
donner.*

Stages

1927. PROFESSEUR BEZANCON.

1927. PROFESSEUR OMBREDANNE.

1928. PROFESSEUR LEMIERRE.

Externat

1929. PROFESSEUR AGRÉGÉ ALGLAVE.

1930. DOCTEUR TZANCK.

1930. DOCTEUR WEILL-HALLÉ.

1931. DOCTEUR M. P. WEILL.

1932. DOCTEUR AMEUILLE.

1934. DOCTEUR TZANCK.

Internat provisoire

1932. APERT.

APPAREILS DE TRANSFUSION

A l'heure actuelle où la transfusion sanguine trouve chaque jour des indications de plus en plus étendues, il nous a paru utile d'étudier les divers moyens mis à notre disposition pour pouvoir la pratiquer.

Ces appareils sont très nombreux et chaque jour on en propose de nouveaux types plus ou moins pratiques.

On étudiera les appareils dont on se sert le plus communément en France et l'on passera en revue quelques appareils qu'on emploie à l'étranger.

On se contentera de rappeler quelques anciens procédés actuellement délaissés et passés dans le domaine de l'histoire tels que :

1^o La transfusion arterio-veineuse.

D'abord par anastomose directe (CARREL).

A l'aide de tubes paraffinés (TUFFIER).

A l'aide d'une canule (ELSBERG) ou (GUILLOT-DEHELLY). C'est Crille qui le premier réalisa l'anastomose de veine à veine permettant ainsi à la transfusion de devenir une opération simple à la portée des praticiens.

Nous aurons à étudier successivement :

Les appareils permettant la transfusion de sang stabilisé.

Les appareils permettant la transfusion de sang pur.

Nous citerons les diverses méthodes qui ont été proposées ou employées. Mais nous nous attacherons surtout aux méthodes pratiques simples, celles qui, actuellement semblent donner les meilleurs résultats.

LA TRANSFUSION DE SANG STABILISÉ

L'idée d'employer une substance anti-coagulante est bien ancienne.

Rappelons que RICHARDSON, en 1859, avait proposé *l'Ammoniaque* et que *Braxton Hicks* en 1869 a essayé le *phosphate de soude*.

L'hirudine, les *oxalates*, les *citrates* ont été proposés tour à tour, mais c'est le citrate tri-sodique qui a semblé donner les meilleurs résultats de sorte qu'il est actuellement l'anti-coagulant le plus employé.

C'est HUSTIN de Bruxelles qui l'a employé la première fois en 1914, mais c'est seulement en 1917 que JEANBRAU l'a introduit en France.

Il semble, en effet, qu'au point de vue biologique le citrate de soude n'apporte aucune modification et que le sang ainsi stabilisé peut répondre à toutes les indications courantes.

D'autre part, la dose toxique de citrate de soude est d'environ 15 grammes pour 60 kilogs, dose qui est bien supérieure à celle qui est nécessaire pour stabiliser une grande quantité de sang.

Il suffit, en effet, de 5 centimètres cubes à 4 % (C'est l'équivalent de la solution isotonique) pour

stabiliser 100 centimètres cubes de sang, ce qui ne fait guère que 3-4 grammes pour un litre.

Pour réaliser la transfusion de sang satbilisé, de nombreuses techniques ont été proposées. Nous les envisagerons successivement mais nous ne retiendrons que deux :

1^o *Technique de P. E. Weil et Isch Wahl.*

2^o *Technique de Jeanbrau qui est encore employée dans l'armée.*

TECHNIQUE DE P. E. WEIL ET ISCH WAHL

La prise de sang nécessite :

1^o Capsule de porcelaine de 500 centimètres cubes ou 1.000 centimètres cubes, suivant la quantité nécessaire.

2^o Agitateur de verre.

3^o Aiguilles de VERNES d'assez gros calibre, à biseau moyen.

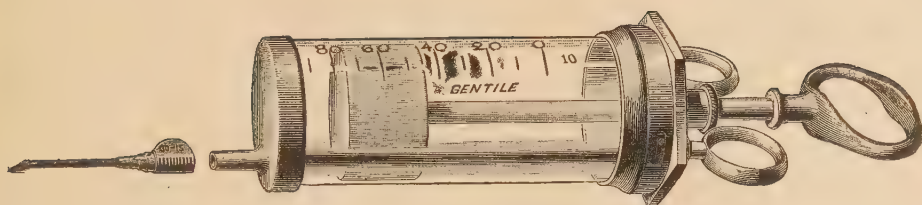
4^o Ampoules de citrate de soude stérilisées à 10 %.

On retire par ponction veineuse du donneur, le sang nécessaire pour la transfusion. Ce sang est reçu au fur et à mesure de son écoulement dans une capsule en porcelaine où se trouve déjà le citrate.

Un aide mêle avec l'agitateur les deux liquides. Il faut éviter une agitation trop forte ; il s'agit de faire un simple mélange sans défibriner le sang.

Ainsi stabilisé, le sang peut attendre un certain temps.

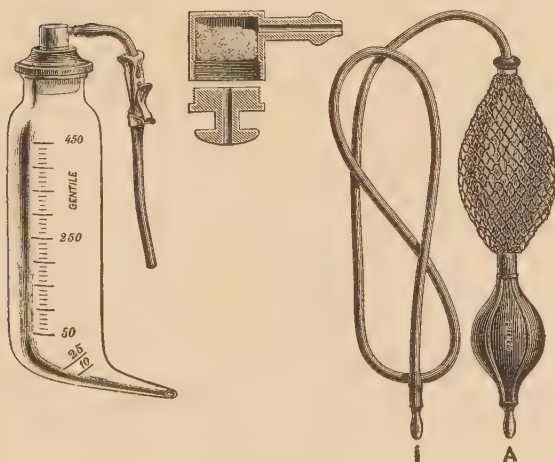
Pour le réinjecter on se servira de :



Siringue de Isch-Wall.



Aiguille pour transfusion.



Appareil de Jeanbrau.

1^o Deux seringues de Gentile à piston métallique et oreilles, à embout excentré.

2^o Plusieurs aiguilles bien aiguisées de 1 mm. 5 de calibre

Après la ponction de la veine du donneur, un aide remplit la seringue de sang et la passe à l'opérateur.

Elle doit être présentée dans la position d'emploi.

L'opérateur pousse lentement le sang dans la veine du receveur, pendant que l'aide remplit la deuxième seringue.

L'AMPOULE DE BÉCART

L'AMPOULE DE BÉCART permet la transfusion sans avoir à transvaser le sang. C'est une ampoule graduée de 0 à 500 ayant deux orifices : un large pouvant être fermé par un bouchon : un autre inférieur étroit sur lequel on peut ajuster un tube en caoutchouc allant à l'aiguille du receveur.

Pour la transfusion on reçoit le sang du donneur par l'orifice large grâce à une aiguille spéciale à extrémité courbée. L'ampoule est ensuite adaptée à l'aiguille du receveur par l'extrémité étroite.

Les mêmes précautions sont à prendre quant à l'introduction du citrate et au mélange. Une pince placée sur le caoutchouc permet de régler le débit. Un agitateur en verre, du type agitateur calorimétrique, permet un mélange facile.

L'APPAREIL DE JEANBRAU comprend :

1^o Une ampoule de cristal d'une capacité de 450 centimètres cubes, portant deux graduations : l'une de 0 à 450 destinée à mesurer la quantité de sang, et l'autre constituée par deux graduations de 10 et 25 pour mesurer la quantité de citrate.

L'ampoule a un large goulot à la partie supérieure et se termine par une partie effilée en forme de canule taillée en biseau, destinée à être introduite dans la veine.

2^o Un bouchon en caoutchouc surmonté d'une boîte à coton en métal. Une tubulure traverse le bouchon ; un ajutage auquel s'adapte un tube en caoutchouc de faible longueur s'adapte à la partie supérieure. La lumière du tube en caoutchouc peut être oblitérée par un presse tube qui glisse sur lui.

3^o Une soufflerie semblable à celle du thermocautère mais présentant aux deux extrémités des ajustages pour le tube de caoutchouc de la boîte à coton.

Pour pratiquer la transfusion il faut dénuder les veines du donneur et du receveur.

On verse dans l'ampoule 23 à 35 centimètres cubes de citrate et on incline l'ampoule pour mouiller toute la paroi.

On laisse écouler l'excès et on garde 10 centimètres cubes pour une transfusion de 250 centimètres cubes ou 25 centimètres cubes pour une transfusion de 500 centimètres cubes.

Il est important d'imprimer dès le commencement

des petits mouvements de translation ou des secousses pour mélanger le sang avec le citrate. Il faut continuer ces mouvements pendant toute la transfusion. En pressant sur la poire on fait le vide dans l'ampoule et le sang monte rapidement. On enlève le tube dès que l'on a la quantité voulue et si le bouchon est bien ajusté on ne perdra aucune goutte de sang.

On introduit la canule dans la veine du receveur après avoir adapté la soufflerie nécessaire pour l'insufflation.

Il faudra maintenir le bouchon en place pour que la pression ne le fasse pas sauter.

L'APPAREIL DE BENDA ET DE LE CLERC COMPLÉTÉ
PAR LE DISPOSITIF DE DESPLAS ET PEYRE comprend :

1^o Un ballon gradué en verre Pyrex de 400 centimètres cubes.

2^o Un tube en feuille anglaise assez court, glissant à frottement doux dans un tube de verre enfoncé dans le coton qui ferme l'embouchure du ballon.

Le mélangeur de Desplas et Peyre complète cet appareil.

On prélève le sang du donneur dans le ballon, en l'agitant doucement. Des perles en verre permettent le mélange du sang avec le citrate préalablement introduit.

On pique le receveur et on reçoit son sang dans le mélangeur. Un robinet permet d'arrêter l'arrivée du sang. Lorsque le mélangeur est rempli à moitié on

ferme le robinet et on ouvre un robinet qui met en communication le mélangeur avec le sang du donneur.

Une cheminée supérieure permet la chasse complète de toute bulle d'air. C'est seulement lorsqu'il n'y a plus d'air du tout dans le mélangeur qu'on ferme la cheminée et qu'on ouvre à nouveau le robinet du receveur. Le sang s'écoule lentement et le débit peut être réglé.

Nous ne ferons que rappeler les techniques de ROSENTHAL qui emploie des seringues de 100 centimètres cubes à 250 centimètres cubes bouillies dans du citrate et remplies au dixième de leur contenu de citrate.

LES 3 SERINGUES DE BERRAUD qui ont le désavantage de nécessiter deux aides et surtout d'employer des doses trop grandes de citrate.

Telles sont les diverses techniques communément employées pour la transfusion avec le sang citraté. Les mêmes techniques sont valables si à la place du citrate on emploie d'autres anti-coagulants.

LES ARSÉNOBENZÈNES surtout sous la forme de sulfarsenol. C'est un bon anti-coagulant ainsi que l'ont montré FLANDIN et TZANCK en 1921. Il faut 0 gr. 06 pour 100 centimètres cubes. Mais pour les grosses doses, la quantité de sulfar peut devenir toxique de sorte qu'on l'emploiera surtout dans les petites transfusions.

LA DILUTION DU SANG PAR LE SÉRUM GLUCOSÉ
ISOTONIQUE (HUSTIN. — DUPUY DE FRENELLE).

Il s'agit là d'une stabilisation temporaire seulement et dépendant de la quantité de sérum ajouté, car le S. Gluc. à 4 % ne retarde que d'un quart d'heure la coagulation.

LA TRANSFUSION DE SANG PUR

Elle a été en réalité la première en date. C'est la coagulation rapide du sang qui a empêché pendant longtemps l'extension de cette méthode.

Deux sortes d'appareils évitant cette coagulation ont été proposés :

Les appareils paraffinés.

Les appareils empêchant la coagulation du sang d'une manière presque dynamique.

Les appareils paraffinés ou vaselinés

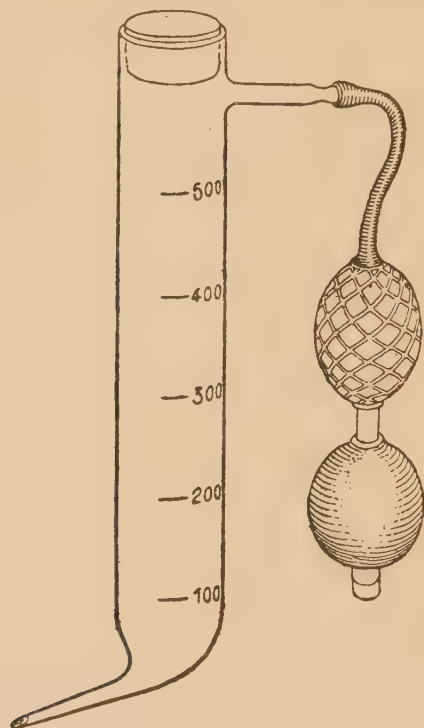
L'élimination de toute paroi non paraffinée permet de garder le sang incoagulable. C'est le principe sur lequel repose la construction de tous ces appareils.

Plusieurs procédés existent.

LE TUBE PARAFFINÉ DE KIMPTON BROWN

L'ampoule est presque pareille à celle qu'emploie JEANBRAU pour la transfusion du sang stabilisé. La différence consiste dans la préparation de l'ampoule. Après stérilisation, il faut paraffiner entièrement

l'ampoule sans laisser aucune parcelle de verre libre. C'est le temps difficile de l'opération, car il faut paraffiner le bec sans l'obstruer. Le grand désavantage de ce tube est l'obligation dans laquelle on se trouve de dénuder les veines du donneur et du receveur.



D'autre part le sang ne reste que peu de temps incoagulable.

LE TUBE DE VINCENT est construit sur le même principe, mais on emploie une aiguille qui coiffe l'extrémité du tube. Il n'est pas nécessaire de dénuder la veine.

L'AMPOULE A RENVERSEMENT DE BÉCART

L'instrumentation comprend :

- a) Une aiguille coudée pour le donneur ;
- b) Une ampoule de 400 cc. pour recevoir le sang ; d'un côté elle présente une ouverture large ; d'un autre un embout rôdé s'adaptant à l'aiguille du receveur ;
- c) Un trocart d'injection ;
- d) Une soufflerie pour faciliter l'injection.

L'ampoule est stérilisée et ensuite paraffinée avec le mélange :

Paraffine à 55° 2

Stéarine 2

Vaseline 1

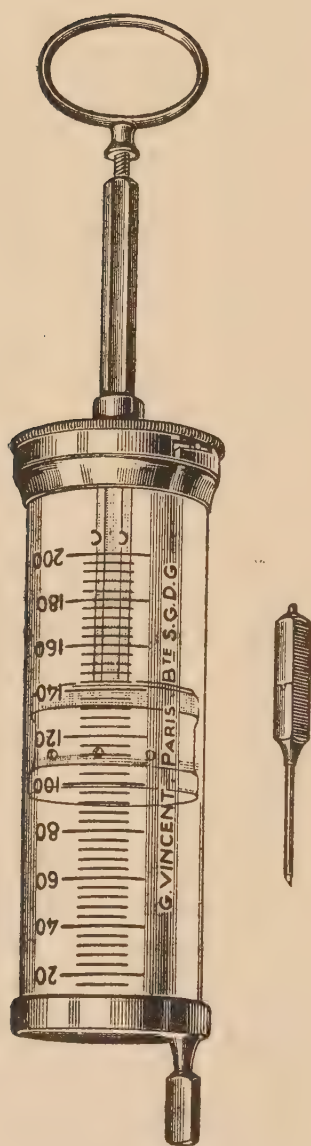
Lorsque le sang pénètre dans l'ampoule une petite couche de paraffine surnage empêchant le contact avec l'air jusqu'à la fin de la transfusion.

LA SERINGUE A PISTON AUTO-VASELINEUR DE BÉCART

Elle comporte :

1° Une seringue qui n'est pas étanche. Son piston est construit de telle manière qu'il n'est jamais en contact avec le corps de pompe permettant ainsi à la vaseline de sortir et de se déposer sur ce dernier tout en formant joint.

2° Des aiguilles-canules comprenant une aiguille interne et une canule externe à bord mousse. La canule pénètre à l'intérieur de l'embout affleurant le



Seringue du Dr Bécart

corps de pompe de sorte que le sang passe directement de la veine dans la seringue.

Pour l'utiliser il faut vaseliner avec un tampon monté sur une pince les parois de la seringue et les faces du piston.

On pique le donneur avec l'aiguille et dès que l'on a pénétré dans la veine on retire l'aiguille en laissant la canule dans la veine. On adapte la seringue et on aspire le sang. Par des mouvements de rotation du piston on fait arriver une quantité de vaseline plus ou moins grande suivant les besoins.

Pour la réinjection il suffit de piquer le receveur et de pousser lentement.

*
* * *

. Les appareils où la coagulation est empêchée de manière presque dynamique

On met à contribution dans ces conditions le T. de C. normal du sang. Chaque quantité de sang ne reste en contact avec les parois de la seringue, des aiguilles ou du caoutchouc qu'un temps toujours inférieur au T. de C. normal.

Deux ordres d'appareils ont été construits jusqu'à présent :

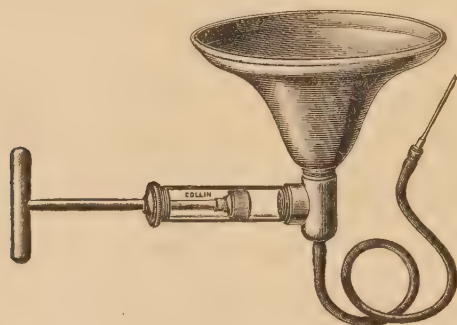
1^o Ceux qui ont pour principe de fonctionnement une pompe aspirante-foulante.

2^o Ceux basés sur la réalisation d'un vide par un mouvement rotatoire.

★
★ ★

I. — Rappelons d'abord les procédés des SERINGUES DE LINDEMANN, qui lavait chaque seringue après l'avoir employée une fois.

De même l'ancien APPAREIL DE COLLIN formé d'un cylindre avec trois tubulures.



Appareil de Collin.

Sur la première on adaptait un entonnoir à travers lequel coulait le sang du donneur ;

Sur la deuxième on adaptait une seringue qui recevait ce sang ;

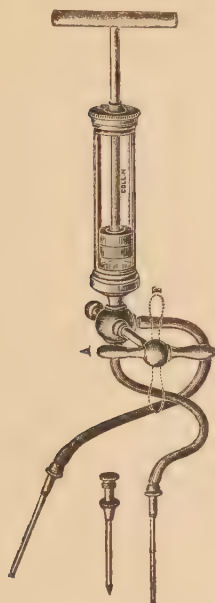
Sur la troisième était adapté un caoutchouc allant à l'aiguille du receveur.

Une boule d'ébonite à l'intérieur du cylindre obstruait l'un ou l'autre des orifices.

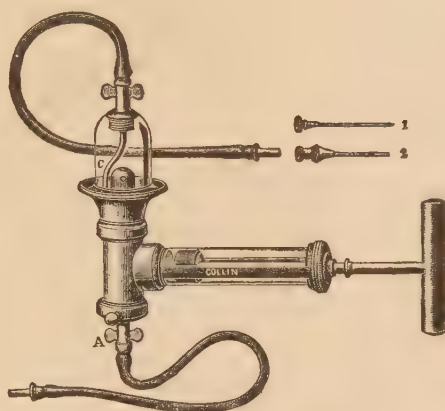
Il fut modifié plus tard : suppression de l'entonnoir et remplacement par un tuyau en caoutchouc.

Un robinet latéral permettait de mettre la seringue en rapport avec l'un ou l'autre des 2 tuyaux.

Le TRANSFUSEUR DE DIEULAFOY était composé d'un cylindre à 3 voies :



Appareil de Collin.



Transfuseur de Dieulafoy.

Une en rapport avec la seringue.

Une autre avec la veine du donneur par l'intermédiaire d'une cloche en verre.

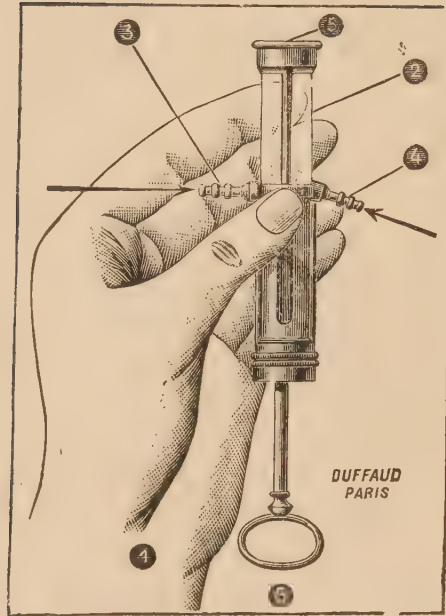
Une troisième avec le receveur par un tuyau de caoutchouc.

Parmi les appareils récents :

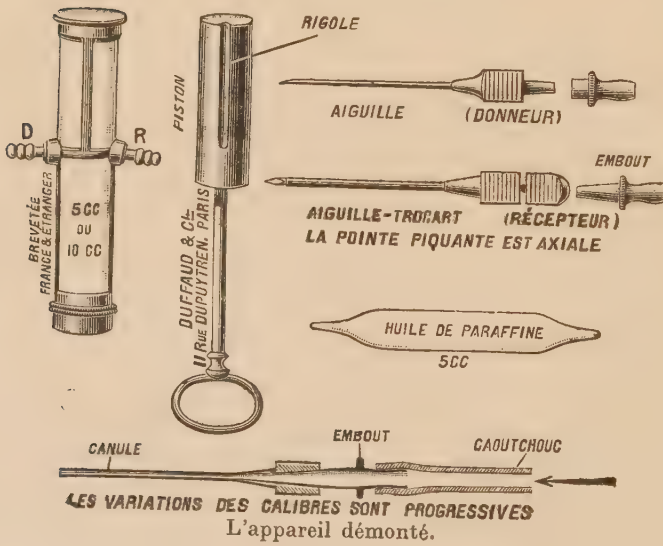
L'APPAREIL DE JUBÉ

L'APPAREIL DE JUBÉ est d'un emploi très courant en France, sa simplicité le rendant très pratique.

L'appareil de Jubé.



Manière de tenir l'appareil.



Il se compose de :

1^o Un corps de pompe muni de deux tubulures latérales D et R. L'une d'elles est inclinée (R) correspondant au receveur.

2^o Un piston creusé d'une rigole longitudinale qui n'atteint pas sa base.

3^o Deux tuyaux de caoutchouc.

4^o Deux aiguilles : une démontable pour le donneur ; un trocart pour le receveur.

5^o Accessoirement d'une ampoule d'huile de *paraffine* pour lubrifier.

Une calotte métallique se vissant sur le corps de pompe rend le piston solidaire de ce dernier.

Suivant que la rigole se trouvera devant la tubulure du donneur ou du receveur on devra aspirer ou refouler.

M. Duffaud, constructeur, nous a aussi montré une seringue formée de :

1^o Un corps de pompe fermé par des bouchons métalliques aux deux extrémités.

Deux tubulures latérales à hauteur différente.

2^o Un piston en verre avec une tige métallique qui passe par un orifice du bouchon supérieur.

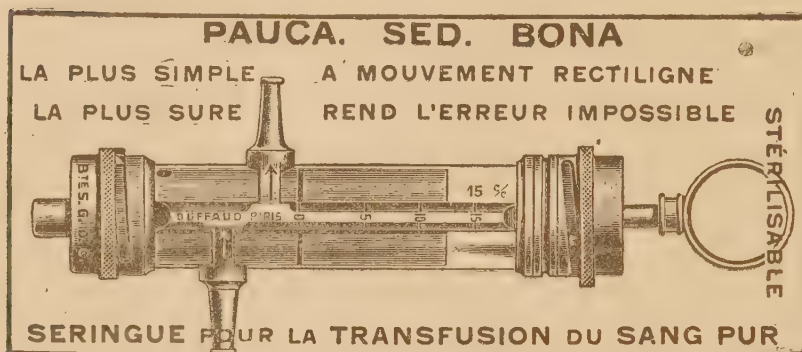
3^o Un 2^e piston en verre, percé d'un canal qui s'ouvre :

par un orifice latéral contre la paroi du corps de pompe ;

par un orifice central sur la face supérieure du piston.

Lorsqu'on aspire l'ouverture latérale se met en

rapport avec la tubulure inférieure et le sang du donneur pénètre dans la seringue. En refoulant, un léger décalage interrompt la communication et le sang sort par la tubulure supérieure.



LA SERINGUE DU D^r BOCAGE

LA SERINGUE DU D^r BOCAGE se compose de trois pièces :

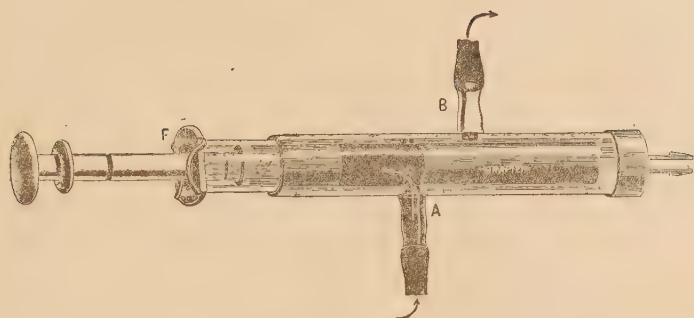
L'enveloppe externe porte tubulures.

Le tiroir.

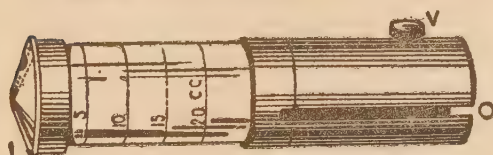
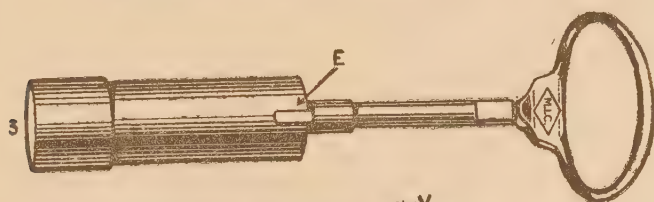
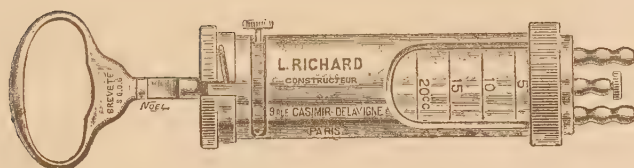
Le piston.

L'ENVELOPPE est un tube dans lequel glisse le tiroir de la seringue.

Il porte deux tubulures latérales à hauteurs différentes, une destinée à l'aspiration est implantée plus haut que la tubulure de refoulement. Une calotte métallique ferme en bas le tube. Cette calotte a une fente qui dirige le ressort guide du tiroir.



Seringue du Dr Bocage.



Seringue de Bergenstein.

Le TIROIR est un tube cylindrique percé au milieu de deux orifices latéraux. Au-dessus des orifices la cavité du tube forme le corps de pompe où glisse le piston. Au-dessous, elle est fermée par un tube de verre plein. Un ressort guide spécial est solidaire du tiroir.

Le PISTON est en verre plein ; sa tige porte deux rainures. Elles reçoivent les branches du ressort qui est placé dans une boîte scellée à l'extrémité supérieure du tiroir. Ce frein solidarise partiellement le piston et le tiroir et limite la course du piston.

Le fonctionnement de cette seringue est facile à comprendre si on regarde le dessin ci-contre.

LA SERINGUE A CORPS ROTATIF DE BERGENSTEIN

Elle comprend :

1^o Un distributeur composé de :

Un diaphragme (4) à 3 orifices de distribution, continués par des embouts olivaires,
une bague qui coapte ce diaphragme au corps du distributeur.

Le corps du distributeur, métallique présente une échancrure transversale à la partie supérieure ; une fenêtre sensiblement rectangulaire à l'extrémité inférieure.

2^o Le corps de seringue, contenu dans le distributeur se compose :

a) d'un cylindre en verre de quartz gradué de 0 à 20 cc.

b) Une pièce métallique supérieure adaptée étroitement et qui présente un orifice excentrique unique. Au cours des mouvements de rotation il entre en rapport successivement avec chacune des 3 tubulures du distributeur.

c) Une pièce métallique inférieure en forme de cylindre creux ouvert à ses extrémités.

Elle présente une encoche longitudinale (o) dans laquelle se déplace le cran d'entraînement (r) du piston.

Une vis d'arrêt-index (u), situé du même côté que l'orifice supérieur.

3^o Le piston porte un cran d'entraînement (r) qui s'engage dans l'encoche (O). L'anneau du piston a ainsi son axe transversal du même côté que la vis (V) et l'orifice du corps de la seringue.

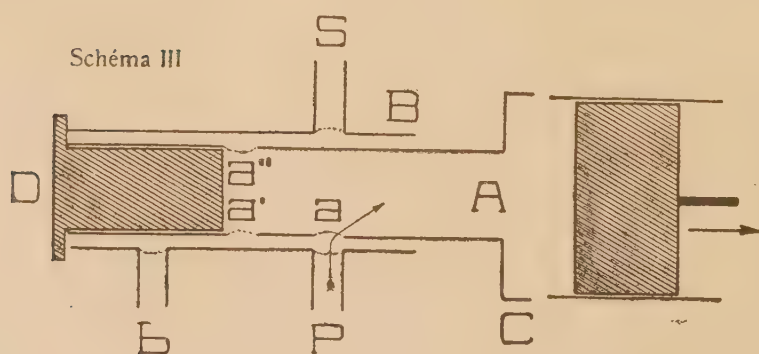
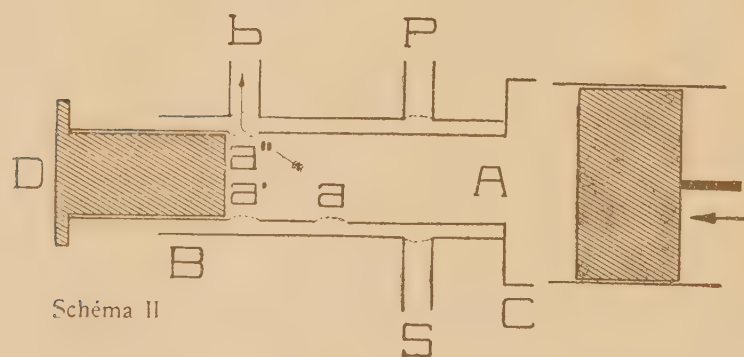
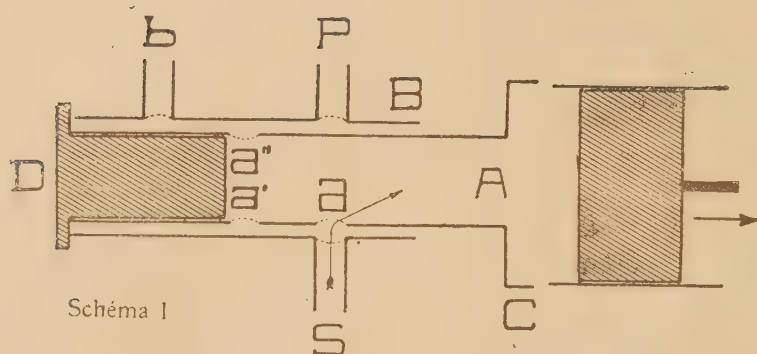
Le fonctionnement comporte deux ordres de mouvements :

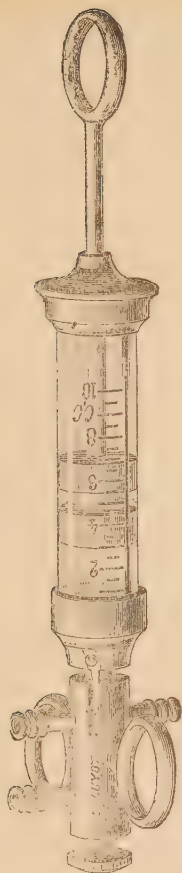
1^o Mouvements d'aspiration et de refoulement, communs à toutes les seringues.

2^o Mouvement de rotation du piston autour de son axe longitudinal et transmis à la seringue, par l'intermédiaire du cran d'entraînement qui se meut dans l'encoche (O).

La vis d'arrêt (V) arrête ces mouvements de rotation.

Lorsque la vis d'arrêt butte contre une des extrémités de l'encoche transversale, l'orifice de la seringue se trouve automatiquement en rapport avec une des tubulures excentriques.





Le distributeur monté.

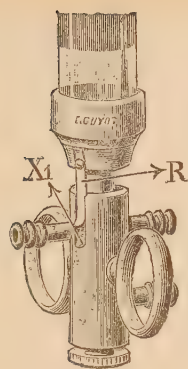


Fig. 1.

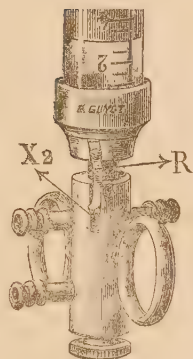
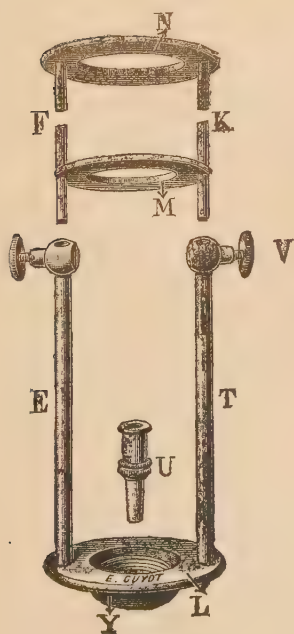
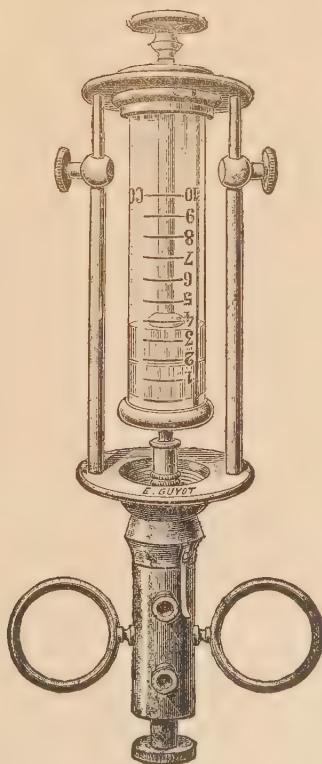


Fig. 2.



Cadre.



Cadre monté.

En position intermédiaire il correspond à la tubulure centrale.

Le fonctionnement est facile à comprendre, la seringue permettant d'effectuer soit une transfusion de sang pur, soit une transfusion de sang et de sérum.

On aspire alors le sérum par la tubulure centrale.

LE DISTRIBUTEUR DE KAPANDJI

LE DISTRIBUTEUR DE KAPANDJI peut s'adapter soit sur une seringue ordinaire, soit sur une seringue spéciale.

Il est composé par : un tube central fermé en haut par un disque (c) et en bas par une vis à butée (d). Il présente trois orifices : deux d'un côté (a et a') un autre diamétralement opposé (a'').

Un manchon (B) qui coulisse sur le tube (A). En haut sa course est limitée par le disque (C), en bas par la vis à butée. Ce manchon porte trois tubulures (b, P. S.) à disposition inverse des orifices. Le manchon porte deux anneaux de préhension.

Le fonctionnement sera compris en regardant les schémas.

La tubulure (S) est une tubulure d'aspiration.

La tubulure (b) sert toujours au refoulement.

Une rainure (x) dans laquelle s'adapte une lamelle-ressort, empêche le manchon de tourner sur son axe.

Pour se servir de la 3^e tubulure, il faut imprimer à la seringue un tour de 180°, après avoir soulevé la lamelle-ressort. Celle-ci vient alors se poser dans une seconde rainure (X2) du manchon, diamétralement opposée à la première.

Il faut remarquer que dans tous les cas, les 2 tubulures supérieures servent à l'aspiration, l'inférieure au refoulement.

L'APPAREIL DU D^r TZANCK

L'APPAREIL DE TZANCK présente trois types différents basés sur le même principe.

Type A composé de :

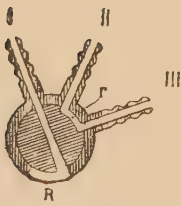
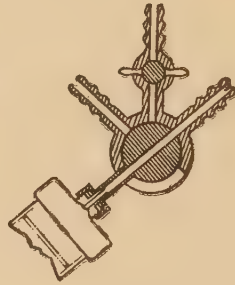
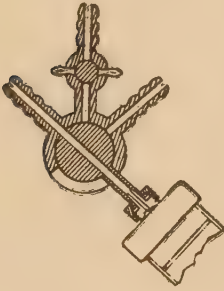
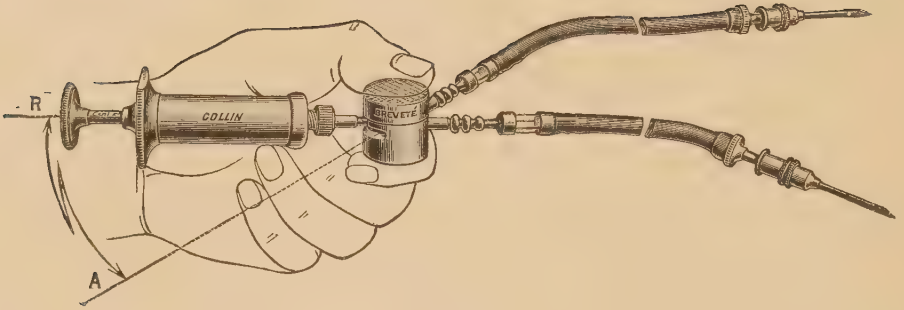
1^o A l'extérieur un cylindre métallique creux auquel aboutissent deux canalisations : à l'opposé des canalisations, une coulisse livre passage à l'embout d'une seringue.

2^o A l'intérieur, un cylindre plein pivotant à frottement étanche et percé d'un canal central, à l'extrémité duquel se fixe la seringue.

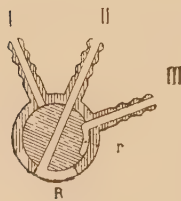
On peut mettre ce canal en rapport avec l'une ou l'autre canalisation, en faisant pivoter la seringue dans la coulisse.

La seringue peut être en verre, à extrémités métalliques ou bien en métal. Dans ce dernier cas il y a lieu d'adjoindre un index en verre pour la visibilité ou pour empêcher l'injection d'air.

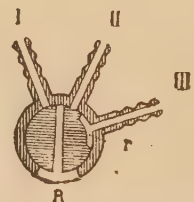
Type B à troisième voie.



Position A



Position B



Position intermédiaire

Appareil de Tzanck.

Le cylindre extérieur porte une troisième canalisation. Le cylindre interne porte une cannelure transversale qui dans une position (A) met deux canalisations du cylindre extérieur en rapport, tandis que dans une autre position (B) la communication est automatiquement interrompue. Un bouchon métallique permet d'obstruer la 3^e canalisation lorsqu'on ne se sert que de 2 tubulures. En position intermédiaire toutes les communications sont interrompues permettant le changement de seringue.

Un support métallique laisse les mains libres à l'opérateur.

Type C à 3 voies distinctes :

La 3^e canalisation, placée entre les 2 autres, présente un robinet. Elle permet non seulement un écoulement de sérum, comme dans le type précédent, mais une aspiration massive, directe.

On a réalisé toutes sortes d'appareils basés sur ces mêmes principes et la liste pourrait être longue.

On pourrait citer toutes les variations nées sur le modèle de l'appareil de Tzanck.

Avec Moline,

Sidi,

Cord,

et qu'on retrouvera dans le livre sur la Transfusion du D^r TZANCK.

Les appareils employés à l'étranger sont peu différents et ont à peu près le même principe.

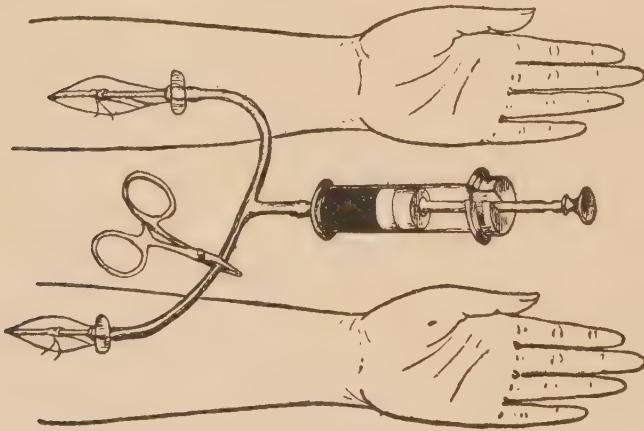
En Allemagne :

L'APPAREIL D'OEHLECKER formé par un robinet à deux voies, et de 2 tubes en caoutchouc : l'un pour le donneur ; l'autre pour le receveur.

GOEPPPEL a rajouté récemment une 3^e voie se rapprochant ainsi de l'appareil de Tzanck.

L'APPAREIL DE UNGER

C'est une seringue munie d'un robinet à trois voies. La coagulation est empêchée par l'envoi alternatif à l'aide d'une deuxième seringue, d'une petite quantité de sérum physiologique chez le donneur pendant qu'on injecte le sang au receveur, ou l'inverse.



Technique de De Lee.

En Amérique :

LA SERINGUE DE DE LEE, simple, formée par :

Un tube de caoutchouc en T.

Une seringue branchée sur le T.

Deux pinces qui servent alternativement à couper le courant entre la seringue et le donneur ou le receveur.

L'APPAREIL DE CARABRA formé aussi par 2 cylindres :

L'un externe creux présentant 2 tubulures diamétralement opposées et à hauteur différente.

L'autre interne présentant une canalisation transversale et une longitudinale, permettant l'aspiration du sang dans la seringue.

*
* *

Au point de vue pratique les appareils les plus employés actuellement en France sont :

L'appareil de Jubé,

» de Tzanck.

Nous résumerons leur technique rapidement.

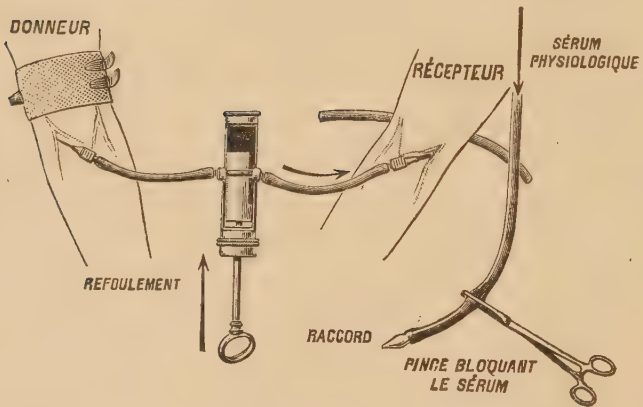
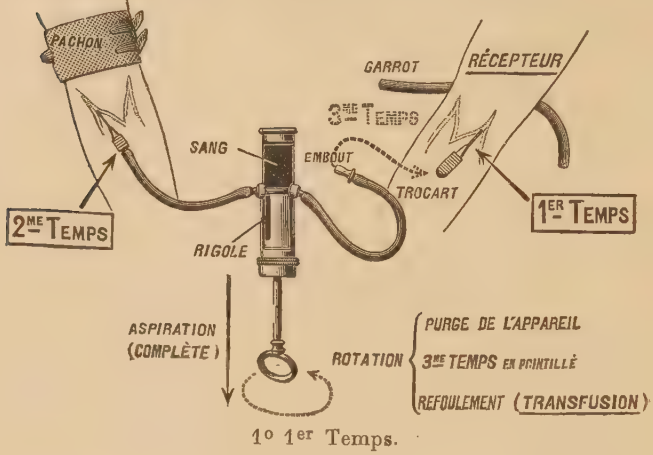
Après avoir monté l'appareil, on peut le paraffiner ou faire passer seulement l'huile de paraffine.

1^o On pique le receveur et on laisse l'aiguille munie de son trocart en place.

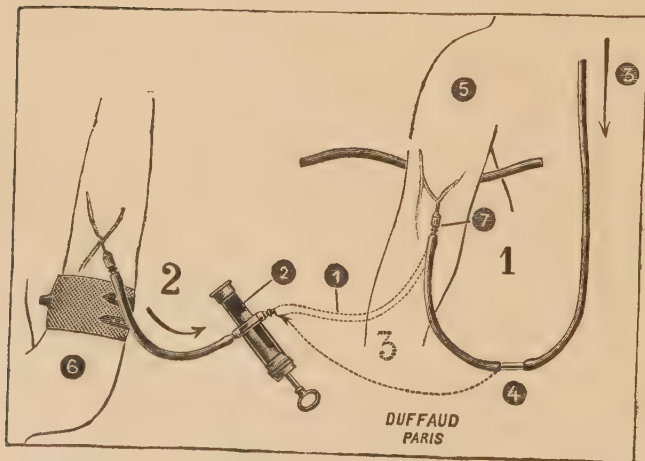
Il faut savoir que dans certains cas on peut avoir des difficultés et qu'il faut parfois même dénuder la veine.

2^o On pique ensuite le donneur avec l'aiguille adaptée au tube de caoutchouc de l'appareil. Si la seringue est en rapport avec ce caoutchouc, le sang

DONNEUR LE TONUS CIRCULATOIRE N'EST PAS DÉFICIENT

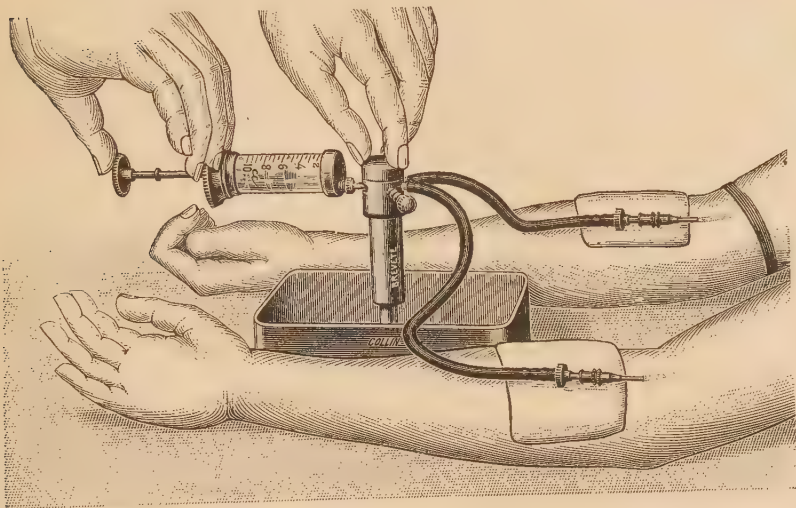


2^o La transfusion est en marche.

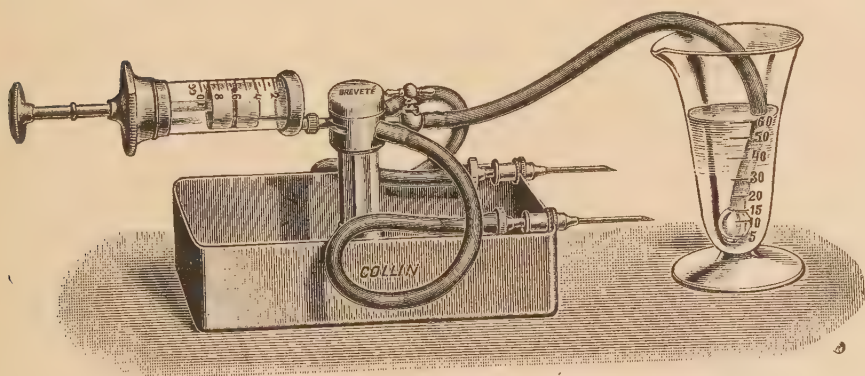


3^o Adjonction de sérum.
Technique de la Transfusion avec l'appareil de Jubé.

Technique de la Transfusion avec l'appareil de Tzanck.



1° Sang pur.



2° Sang et sérum.

sous pression, refoule le piston et pénètre dans la seringue.

3^o On purge ensuite l'appareil d'air, en envoyant le sang dans le caoutchouc du receveur, autant de fois qu'il est nécessaire, pour qu'un peu de sang s'écoule par l'extrémité libre de ce caoutchouc.

4^o On adapte alors seulement ce tube à l'aiguille du receveur et on commence la transfusion.

Les principes généraux de la transfusion doivent être respectés et vérifiés.

A) Comptabilité du donneur et du receveur. De préférence lorsqu'il est possible, employer comme donneur, des donneurs universels.

B) La transfusion doit être lente au début, pendant les trois premières minutes environ.

Avec l'appareil de Tzanck nous suivons le rythme suivant :

I ^{re}	minute	:	10 fois un cc.
II ^e	«	:	10 fois deux cc.
III ^e	»	«	: 10 fois trois cc.

On arrive ainsi à n'introduire que 60 cc. environ au bout de 3 minutes, quantité assez peu importante.

Généralement, si on n'a pas d'accidents au bout de trois minutes, on peut escompter une transfusion sans accidents graves ultérieurs.

Si un accident survient, la petite quantité introduite en diminue l'importance.

La transfusion terminée, il faut aussitôt rincer l'appareil avec de l'eau simple, pour empêcher une coa-

gulation de sang dans une quelconque des parties de l'appareil.

Il faut nettoyer ensuite l'appareil démonté, pièce par pièce, pour enlever les petits caillots qui ont pu se former malgré les précautions prises et qui pourraient lors d'une transfusion ultérieure activer la coagulation.

L'appareil ainsi nettoyé est stérilisé et est prêt pour une nouvelle transfusion.

Si l'appareil de Jubé semble plus simple à manier, celui de Tzanck a l'avantage de permettre :

D'un côté une plus grande liberté des mouvements de l'opérateur (si de l'air entre dans la seringue, en la mettant au point mort on peut purger la seringue, la laver ou même la changer) ;

D'un autre côté l'envoi par la 3^e voie de sérum physiologique, en cas de nécessité.

*
* * *

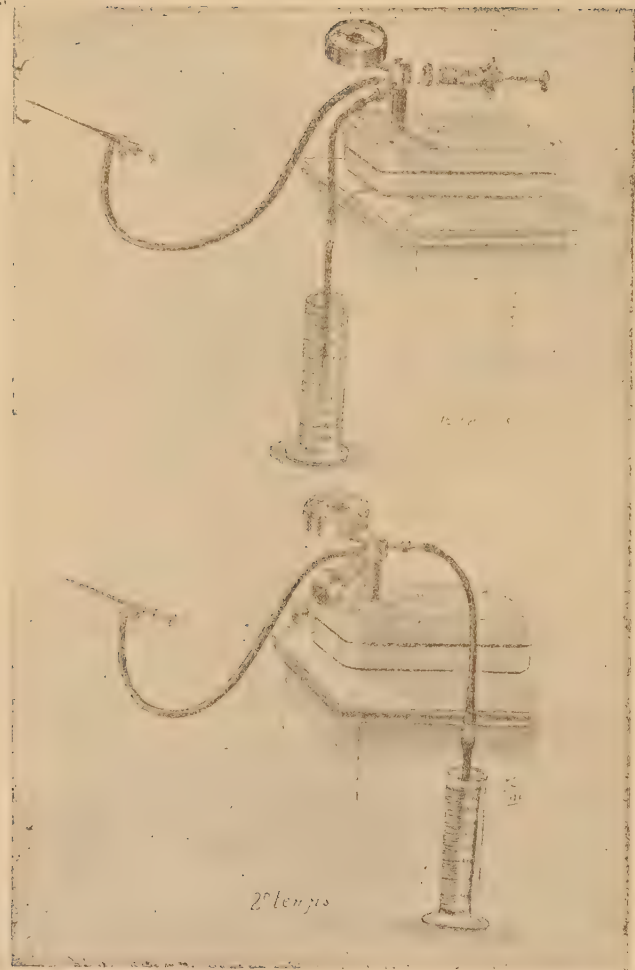
Enfin, au point de vue de l'utilisation complémentaire, on peut rappeler qu'en dehors de la transfusion, tous ces appareils peuvent servir lorsqu'on veut faire.

soit *l'évacuation* d'un épanchement quelconque, liquide ou gazeux

de la plèvre ou du péritoine,

soit *l'injection* d'un liquide, de l'air, ou d'oxygène sous la peau ou dans la plèvre.

De plus, en ce qui concerne le distributeur B, de



Appareil de Tzanck.

Emploi d'un manomètre sur la 3^e voie pour une ponction évacuatrice.

1^{er} temps : amorçage de la ponction.

2^e temps : une fois l'amorçage réalisé on peut adapter le caoutchouc à la place de la seringue et le liquide s'écoule.

Tzanck, la 3^e voie lui permet un emploi bien plus étendu comme la prise d'une tension manométrique.

Il suffira dès lors d'adapter un manomètre à cette 3^e voie pour pouvoir mesurer.

La tension du L. C. R. lors d'une Ponction Lombaire.

La tension veineuse.

La tension pleurale, permettant ainsi de contrôler l'évacuation d'un pneumothorax spontané ou la création d'un pneumothorax artificiel sans avoir à modifier la disposition de l'appareil.

Pour cela, il suffit :

1^o D'adapter le manomètre sur la 3^e voie.

2^o La 2^e voie est mise en rapport avec l'organe dont on veut mesurer la pression.

3^o La 1^{re} voie est en rapport soit avec un ballon d'oxygène ou d'air, au cas d'une injection, soit avec un récipient quelconque au cas d'une évacuation.

Lorsque la seringue se trouve en communication avec la voie 1, on peut lire sur le manomètre la Tension.

*
* *

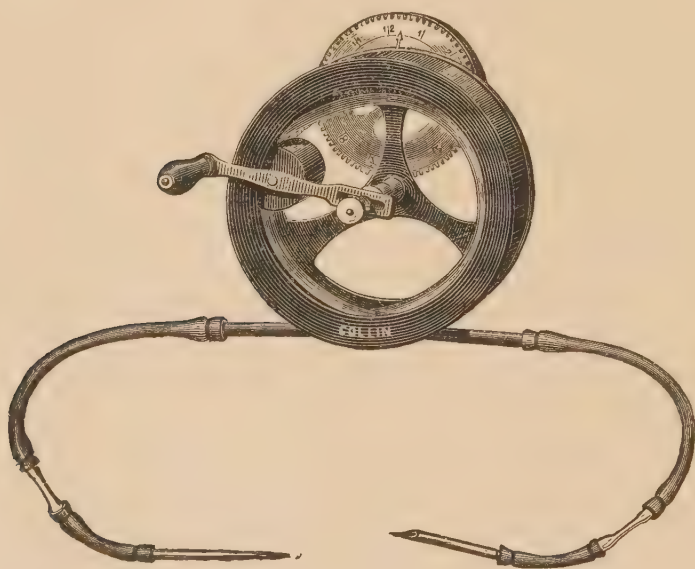
II. Les appareils où la circulation est réalisée grâce à la provocation d'un vide, par un mouvement rotatoire.

Là encore de nombreux appareils ont été proposés, se ressemblant plus ou moins entre eux.

L'APPAREIL DE LE NOEL (1880), formé par une boîte où était enroulé un tube de caoutchouc. Une manette à mouvement rotatoire comprimait ce tube et provoquait un vide derrière lui, aspirant le sang de la veine du donneur.

Chaque tour de manivelle correspondait à une certaine quantité de sang.

Un index permettait de calculer le nombre de tours.



Appareil de Le Noël.

L'APPAREIL DE HENRY ET JOUVELET, que ROUVILLOIS a présenté récemment, est basé sur le même principe et lui ressemble d'ailleurs, sauf certaines modifications d'apparence.

M. TZANCK nous a suggéré aussi un appareil dans ce même genre.

Une boîte où tournaient 4 balais mûs par une manivelle. Ces balais comprimeraient tour à tour un tube en caoutchouc qui s'enroule sur un $1/4$ de circonférence de la boîte. Le sang ne séjournerait ainsi qu'un temps très court dans des vaisseaux.

Un index donnerait le nombre de tours et permettrait de calculer la quantité de sang transfusé.

Ces modèles d'appareils sont d'ailleurs nombreux à l'étranger, et en Amérique on emploie depuis de nombreuses années un appareil formé par une boîte métallique carrée. Des petits cylindres mus par une manivelle compriment un tube en caoutchouc qui s'enroule autour d'eux.

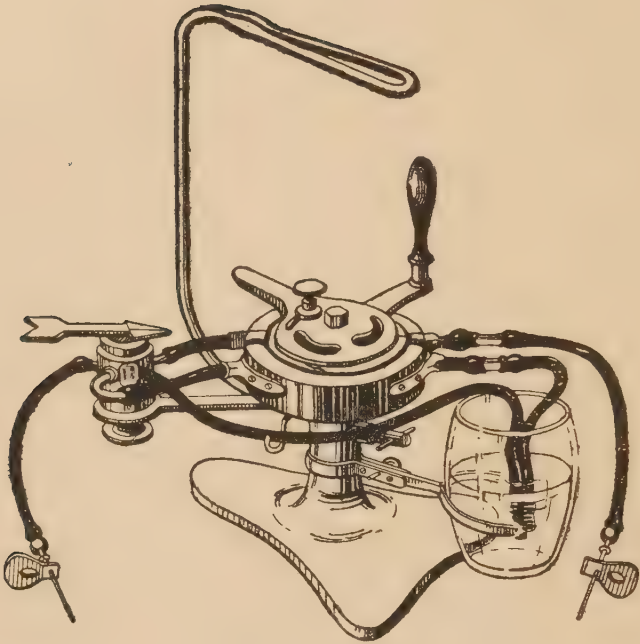
Le grand défaut de tous ces appareils est la difficulté de calibrer ces tubes en caoutchouc, de sorte qu'on n'est jamais sûr de la quantité de sang transfusé.

De plus le caoutchouc peut rester plus ou moins aplati et comme on n'a pas de visibilité, l'erreur est encore augmentée.

L'APPAREIL DE BECK, extrêmement compliqué est d'emploi difficile.

Tous ces appareils sont donc en réalité assez ressemblants.

Basés sur le même principe, mais entièrement métalliques.



Appareil de Beck.

L'APPAREIL DE MEYER est composé :

1^o d'un tube de verre cylindrique avec 2 orifices latéraux.

Ce tube de verre est logé dans une charpente métallique qui présente

deux tubulures latérales en face des orifices du tube précédent.

Une extrémité supérieure métallique, inclinée à 45° et autour de laquelle tourne la manivelle du piston.

2^o Le piston est métallique.

A l'extrémité supérieure il présente une mani-

velle. Sur sa face cylindrique, au $1/3$ inférieur, il présente deux cannelures s'entrecroisant en X.

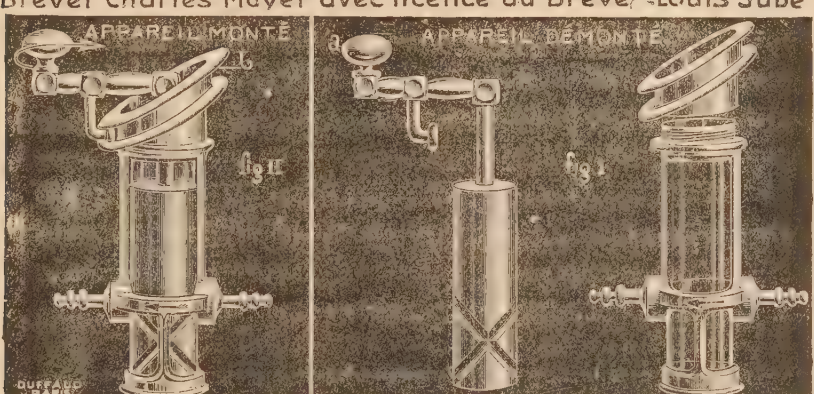
Une vis de serrage le rend solidaire de la seringue.

3° Un pied portatif en $1/2$ cylindre, recevant la seringue.

Chaque tour de manivelle permet le passage de 5 cc. de sang.

Il n'y a pas d'index, il faut compter les tours.

EVACUATEUR du DOCTEUR Charles MAYER
à mouvement rotatif continu
Brevet Charles Mayer avec licence du Brevet-Louis Jube



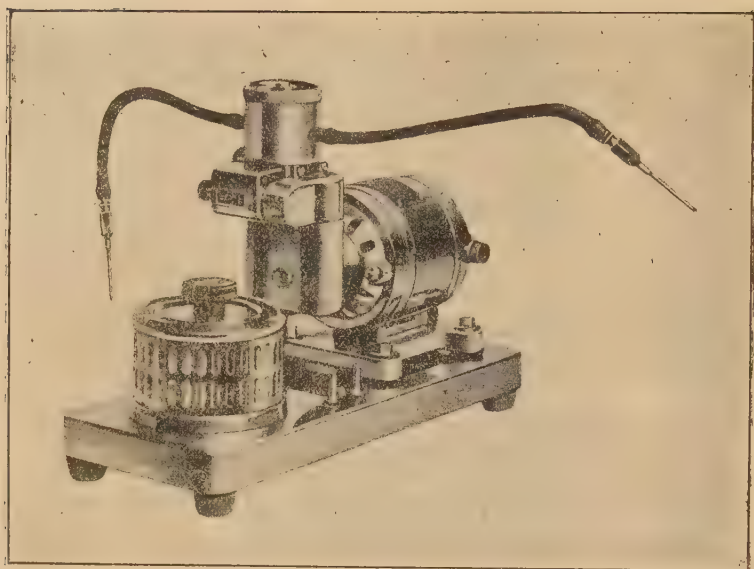
Contenance : 5 c.c. débit 1 litre en 10 minutes

DUFFAUD & C^{IE} FAB^{RI}CANTS DE CHIRURGIE 11 RUE DUPUYTREN PARIS

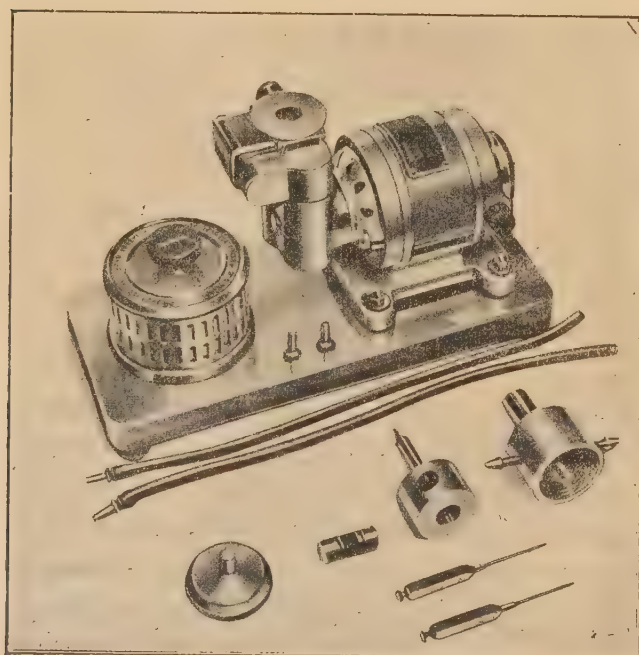
Appareil de Meyer.

LE TRANSFUSEUR ÉLECTRIQUE DE BÉCART est composé de :

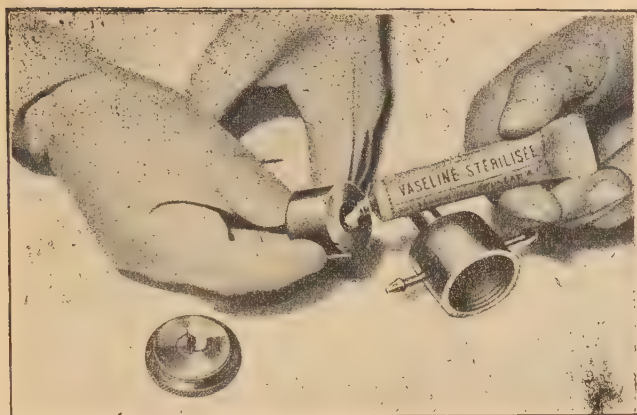
1° L'appareil proprement dit consistant en une pompe rotative.



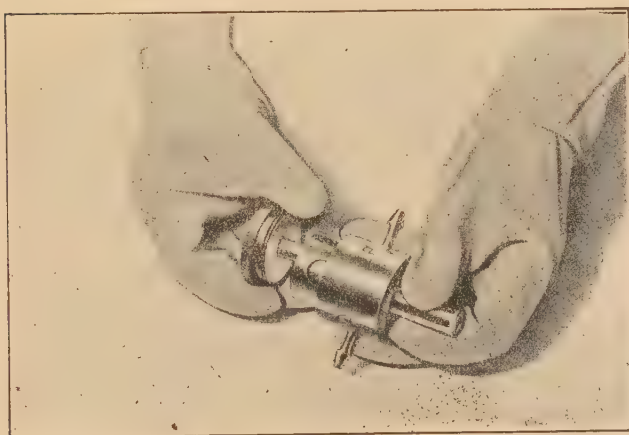
I



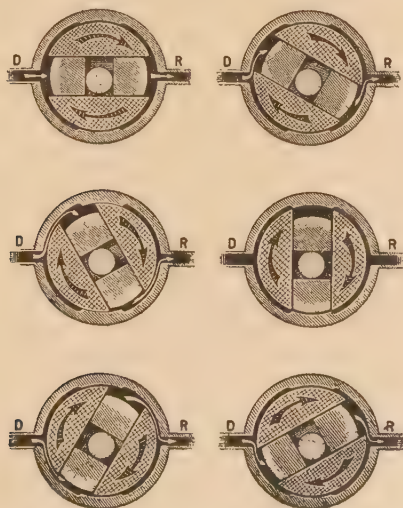
II.



III.



IV.



V.

2° De deux tubes de caoutchouc en fine gomme de 30 centimètres de longueur.

3° De 2 aiguilles canules.

4° Du bloc moteur avec son compteur et son régulateur de vitesse.

5° D'un pied portatif mobile.

La pompe rotative est la partie principale. Elle est entièrement métallique et compte 4 pièces :

2 pièces fixes : un boîtier et un couvercle.

2 pièces mobiles : le rotor, cylindre percé d'un trou suivant son diamètre et le piston qui se déplace dans ce trou.

Le déplacement du piston est provoqué par un doigt excentré fixé sur le couvercle, doigt qui s'engage dans une rainure transversale, ménagée dans le piston.

Le piston, du fait de la rotation du rotor se déplace dans ce dernier et aspire par un des orifices du corps de pompe (O) refoulant par l'orifice diamétralement opposé (R.).

Le rotor est centré dans le corps de pompe.

La pompe a une capacité de 1 cc. et la vitesse est calculée pour débiter en moyenne 60 cc. par minute.

Les tubes de gomme pure altèrent moins la composition du sang.

Les aiguilles canules sont en métal spécial anti-coagulant ; celle du receveur a un calibre plus petit.

Le bloc moteur est composé par un moteur électrique avec un régulateur de vitesse et un compteur.

Pour l'emploi :

On introduit le piston dans le rotor (fig. 3). On adapte le rotor dans le boîtier.

On met un peu de vaseline dans la rainure du piston pour faciliter son glissement.

On visse le couvercle du boîtier et on monte la pompe sur l'appareil, en vissant la vis spéciale à fond.

Les tubes peuvent être vaselinés ou paraffinés.

On fait passer le contenu d'une ampoule de paraffine pour vérifier le fonctionnement. Le reste de la technique est semblable à celle déjà décrite.

Cet appareil qui donne une grande liberté de mouvements à l'opérateur ne doit pas dispenser ce dernier d'une surveillance attentive du malade.

Il doit être prêt à intervenir à chaque instant soit pour modifier le rythme de la transfusion, soit même pour l'arrêter ; il ne faut pas considérer la transfusion comme un acte où un automatisme quelconque pourrait intervenir.

Cet appareil présente surtout l'inconvénient d'être assez coûteux.

CONCLUSIONS

1° On peut conclure que, si dans certains cas d'hémorragies petites ou dans certaines affections médicales, la transfusion de sang citraté peut être utile, dans les transfusions massives il faudra préférer une transfusion de sang pur, permettant d'éviter l'accumulation de corps étrangers qui à hautes doses pourraient être nocives.

2° Les méthodes de transfusion de sang pur sont susceptibles d'engendrer les types d'appareils les plus divers.

Mais ils auront pour principe :

Soit le paraffinage,

soit les pompes aspirantes-foulantes ou rotatives.

3° Les appareils les plus simples seront toujours les meilleurs à condition qu'on soit bien accoutumé à leur emploi.

4° C'est ainsi qu'on attribuera les difficultés qui peuvent survenir plus au manque d'habitude de l'opérateur, qu'à l'appareil lui-même qui dans des mains expertes rendra toujours de bons services.

5° Pour la sécurité, les appareils à mouvements extérieurs visibles semblent préférables.

Le passage du sang doit être surveillé ; visibilité de la seringue ou index.

6° C'est la technique bien réglée, la lenteur du début, l'arrêt au moindre incident, l'examen permanent du malade qui seuls permettront d'éviter un grand nombre d'accidents de la transfusion.

7° Enfin, il faut se persuader que ce n'est pas dans la découverte d'appareils successifs, plus ou moins ingénieux que réside le progrès de la transfusion sanguine, mais — mis à part les contrôles efficaces des comptabilités sanguines — dans la connaissance plus précise des indications, en vue de l'effort plus utile, ainsi que dans l'étude des réactions individuelles, en vue de diminuer les accidents tenant à la susceptibilité du sujet lui-même.

Vu : le Doyen,
G. ROUSSY

Vu : le Président,
Prof. GOSSET

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BÉCART A. — Le Transfuseur électrique (*Bulletin et mémoires de la Soc. de Méd. Paris*. 25 Mars 1933.)
- BENDA et LECLERC. — Quelques remarques au sujet des transfusions de sang citraté (*Pr. Méd.* 1926, n° 54).
- BERGENSTEIN (O.). — Seringue à corps rotatif permettant la transfusion du sang. (*Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, séance 3 février 1933).
- CACABRA. — Appareil pour la transfusion du sang. (*The American Journ. of. Surgery. N. York*, vol. XIX, n° 3, mars 1933).
- CURCHOOOL (H.). — L'évacuateur du Dr Ch. Meyer dans la transfusion du sang. (*Journal de Méd. de Paris*, n° 6., 1932.)
- DESPLASET PEYRE. — Transfusion du sang (*Pr. Méd.*, 28 juil. 1926)
- GOEPPPEL. — Appareil pour la transfusion du sang. (*Zentralblatt für chirurg.*, LIX, n° 19, mai 1932).
- JEANBRAU. — La technique de la transfusion de sang citraté. (*Journ. méd. français*, mai 1919, n° 5).
- KAPAUDJI (M.) et DUBOS (J.). — Une nouvelle seringue à transfusion à usages multiples. (*Paris Méd.* 2, Aug 1, 1931).
- PAUCHET (U.) et BÉCART (A.). — La transfusion du sang. (Paris, 1924).
- SALMON. — Le distributeur à 3 voies. (*Thèse de Paris*, 1926).
- TZANCK. — Problèmes théoriques et pratiques de la transfusion sanguine. (Paris, 1933).
- WEIL (P.-E.). — Techniques médicales de la transfusion. (*Journ. méd. français*, mai 1919, n° 5).

Saint-Amand (Cher). — Imprimerie R. BUSSIÈRE. — 25-6-1934.



